

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**Evaluación de la contaminación acústica en el centro urbano de la
ciudad de Huánuco que influye en la calidad de vida de la población –**

2019

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

Autor: Bach. Jhoel Jesús LIMAYLLA CRUZ

Asesor: Dr. Rommel Luis LÓPEZ ALVARADO

Cerro de Pasco – Perú – 2021

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**Evaluación de la contaminación acústica en el centro urbano de la
ciudad de Huánuco que influye en la calidad de vida de la población –**

2019

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Luis Alberto PACHECO PEÑA
PRESIDENTE

Ing. Miguel Angel BASUALDO BERNUY
MIEMBRO

Mg. Lucio ROJAS VOTOR
MIEMBRO

DEDICATORIA

A Dios, a mis padres, a mi esposa que siempre está al lado mío y a mi bebé que está en camino.

RESUMEN

La percepción de un sonido es un componente fundamental en la vida humana. Hace posible la comunicación entre las personas para que puedan estar alerta a un peligro o crear sensaciones agradables; Sin embargo, a veces no siempre es útil o agradable, puede ser no deseado o molesto convirtiéndose en ruido.

En este sentido, la presente investigación se ha desarrollado durante los meses de junio a agosto de 2019, persiguiendo como objetivo: evaluar la contaminación acústica en el centro urbano de la ciudad de Huánuco que influye en la calidad de vida de la población.

La principal conclusión a la que se llegó es que, luego de la aplicación de la encuesta de percepción sonora, se determinó que muchos pobladores se han adaptado al ruido existente en el ambiente por lo que no perciben la incidencia del ruido sobre ellos, por lo que no perciben un daño. Por otro lado, el monitoreo realizado en 10 puntos del centro de la ciudad de Huánuco muestran que existe un grave problema de ruido ambiental generado principalmente por las actividades comerciales y el tráfico vehicular existente. Es por ello que la zona residencial, comercial y de protección especial necesitan ser protegidas ya que sobrepasan los ECAs – Ruido.

Palabras clave: Contaminación sonora; ruido; estándar de calidad ambiental para el ruido.

ABSTRAC

The perception of a sound is a fundamental component in human life. It makes possible communication between people can be alert to a danger or create pleasant sensations; However, noise is not always useful or pleasant can be unwanted or annoying and becomes noise.

In this sense the present research has been developed during the months of June to August 2019, pursuing as an objective: to evaluate the noise pollution in the urban center of the city of Huánuco that influences the quality of life of the population.

The main conclusion reached is that after the application of the sound perception survey, it was determined that many villagers have adapted to the noise existing in the environment so they do not perceive the incidence of noise on them , so they do not perceive harm. On the other hand, the monitoring carried out at 10 points in the city center of Huánuco there is a serious problem of environmental noise generated mainly by commercial activities and existing vehicle traffic associated with the misuse of horns. That is why the residential, commercial and special protection area needs to be protected as they exceed the ACE – Noise.

Keywords: Noise pollution; noise, environmental quality standards for noise.

INTRODUCCIÓN

Los problemas de ruido ambiental se han convertido en un grave problema para la salud y logro de calidad de vida de los pobladores de las ciudades, empezándose recién a tomar una mayor concienciación sobre la contaminación sonora.

Debido a lo descrito anteriormente, la presente investigación se realizó dado a que este tipo de contaminación es una de los problemas que se refleja con más incidencia en los centros urbanos de las ciudades, y que puede tomar dimensiones globales.

El objetivo de la presente investigación es el evaluar la contaminación acústica en el centro urbano de la ciudad de Huánuco que influye en la calidad de vida de la población.

La tesis está constituido en cuatro capítulos, descritos a continuación: Capítulo I Problema de investigación, que describe la situación problemática a investigar, así como los propósitos de la misma; Capítulo II Marco teórico, que muestra los diversos antecedentes y referencias teóricas que nos han servido de base para nuestra investigación; Capítulo III Métodos y técnicas de investigación, el cual nos permite describir el método científico que se ha utilizado, así como su entorno poblacional; Capítulo IV Resultados y discusión, que muestra las estadísticas de los datos procesados, la prueba de hipótesis.

La principal conclusión a la que se ha arribado es que luego de la aplicación de la encuesta de percepción sonora, se determinó que muchos pobladores se han adaptado al ruido existente en el ambiente por lo que no perciben la incidencia del ruido sobre ellos, por lo

que no perciben un daño. Por otro lado, el monitoreo realizado en 10 puntos del centro de la ciudad de Huánuco muestran que existe un grave problema de ruido ambiental generado principalmente por las actividades comerciales y el tráfico vehicular existente asociado al mal uso de las bocinas. Es por ello que la zona residencial, comercial y de protección especial necesitan ser protegidas ya que sobrepasan los ECAs – Ruido.

INDICE

DEDICATORIA	I
RESUMEN.....	II
ABSTRAC	III
INTRODUCCIÓN.....	IV
CAPÍTULO I	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 Identificación y determinación del problema.	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	4
1.3. Formulación del problema.....	5
1.3.1 Problema principal.....	5
1.3.2 Problemas específicos.....	5
1.4 Formulación de objetivos.....	5
1.4.1 Objetivo general.	5
1.4.2 Objetivos específicos.	5
1.5. Justificación de la investigación.	6
1.6. Limitaciones de la investigación.....	7
CAPÍTULO II.....	8
MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes de estudio.	8
2.2. Bases teóricas - científicas.....	13

2.3. Definición de términos básicos	27
2.4. Formulación de hipótesis.	28
2.6 Definición operacional de variables e indicadores.	28
CAPÍTULO III	30
METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	30
3.1 Tipo de investigación.....	30
3.2 Métodos de investigación.	31
3.3 Diseño de la investigación.	31
3.4 Población y muestra.	32
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
3.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	34
3.7 Tratamiento estadístico.....	35
3.8 Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.	36
3.9 Orientación ética.....	36
CAPÍTULO IV.....	37
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
4.1 Descripción del trabajo de campo.....	37
4.2 Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	41
4.3 Prueba de hipótesis.....	57
4.4 Discusión de resultados	58
CONCLUSIONES	

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Identificación y determinación del problema.

El progreso de las ciudades ha traído consigo un aumento demográfico y cada vez son más las personas que se establecen en el área urbana, con ellas viene el aumento de las actividades que facilitan nuestra existencia pero que a la vez son fuente de ruidos molestos que muchas veces interfieren con la calidad de vida de la población.

Entre los parámetros actuales que indican el grado de calidad de vida en las ciudades, el nivel moderado de ruido es uno de los más destacados. En los últimos años, la contaminación acústica o sonora se ha convertido en un problema común en los núcleos urbanos, y su mitigación es uno de los nuevos retos de las políticas ambientales de nuestro país; debido a que, en comparación a otros contaminantes, el ruido y su control se han caracterizado por un escaso conocimiento sobre sus efectos en el ser humano, y una falta de criterio definido sobre la relación dosis – respuesta.

En nuestro país, el ruido es uno de los contaminantes que menos se trata de reducir debido a que el conocimiento sobre el estudio del impacto de este es reciente en comparación con otros contaminantes y porque se tiene un carácter aparentemente temporal y efímero. Al contrario de otros tipos de contaminación, sus efectos físicos no se acumulan, y su consecuencia más perceptible, que es la molestia, desaparece para la mayoría de personas, una vez que se desactiva la fuente de ruido

En el Perú, el ruido es uno de los contaminantes que menos se trata de reducir debido a que el conocimiento sobre el estudio del impacto de este es reciente en comparación con otros contaminantes y porque se tiene un carácter aparentemente temporal y efímero. Al contrario de otros tipos de contaminación, sus efectos físicos no se acumulan, y su consecuencia más perceptible, que es la molestia, desaparece para la mayoría de personas, una vez que se desactiva la fuente de ruido

Actualmente, se cuenta con estándares de calidad ambiental para el ruido, normado en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM que tiene el objetivo de establecer los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana.

La ciudad de Huánuco, no es ajena a este tipo de problemas, teniendo diversas causas como por ejemplo la alta concentración de tráfico vehicular y, por otro lado, el ruido provocado por los diversos establecimientos comerciales. Tal es así que, el diario El Correo hace mención que el tránsito vehicular se convirtió en uno de los primeros agentes de contaminación sonora en la ciudad de Huánuco, según estudios realizados por Domus

Consultoría Ambiental S.A.C., contratada por el Ministerio del Ambiente. Como segundo y tercer agente están los comerciantes y discotecas¹.

Así mismo, el informe menciona además que al día calculan que circulan aproximadamente 30 mil vehículos motorizados por la ciudad, que contaminan generando ruidos con los motores y al tocar las bocinas de manera exagerada.

De la misma manera, el diario local Página3 menciona que: en las arterias principales de la ciudad de Huánuco, durante todo el día se escucha un sinfín de sonidos que van desde perifoneo de vendedores, con megáfonos en mano, tiendas comerciales anunciando sus productos a través de parlantes que sacan a la puerta, y lo peor, incansables sonidos de bocinas de las unidades móviles y trimóviles. También se escucha el ensordecedor ruido de los escapes de las motocicletas manipulados intencionalmente para que emitan un mayor ruido. Ni qué decir del reventar continuo de los cohetes en épocas de fiestas, y también la existencia de persona que no respetan la tranquilidad y descanso de sus vecinos, al realizar reuniones y fiestas hasta el amanecer, con la música en alto volumen en cualquier día de la semana².

Así mismo, el diario Ahora describe que, en Huánuco los sonidos no deseados se sobrepasan en alrededor del 30% de los límites permisibles. En zonas comerciales y en el centro de la ciudad, el límite máximo de ruido permitido no debe sobrepasar los 70 decibeles entre las 7:00 a.m. a 10:00 p.m., pero sobrepasan los 90 db³.

¹ “Huánuco: más de 30 mil vehículos causan ruidos molestos”. Diario El Correo. Edición del 5 de noviembre del 2015.

² “Contaminación sonora en Huánuco”. Diario Página3. Edición del 15 de noviembre del 2016.

³ “Promedios de ruido en Huánuco sobrepasan los límites permitidos”. Diario Ahora. Edición del 26 de abril del 2017.

El ruido ha sido definido como una manifestación de energías liberadas, que puede dañar el oído humano y afectar el estado psicológico, así como rebajar el valor de las propiedades. Según diversos autores, el ruido se puede definir como un sonido no deseado o un sonido molesto e intempestivo que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos, no deseados en una persona o en un grupo, en su aspecto físico, el ruido es un sonido, y son las circunstancias subjetivas de los receptores las que determinan la calificación de ruido. Los efectos producidos por el ruido pueden ser fisiológicos, como la pérdida de audición, y psicológicos, como la irritabilidad exagerada.

Es por ello que se debe poner clara atención sobre esta problemática en la ciudad de Huánuco, ya que cuenta con una gran zona comercial e industrial, estando delimitada por avenidas muy concurridas. Por lo que urge realizar una evaluación de la calidad de ruido que permita conocer el nivel de contaminación acústica en el centro de la ciudad de Huánuco en el periodo de junio a agosto del 2019 y evaluarla con la norma correspondiente.

1.2. Delimitación de la investigación.

Nuestro trabajo, se establece en los límites de la investigación en términos de espacio, tiempo, universo y del contenido. Según el detalle:

- Delimitación Espacial: El trabajo investigativo se desarrolló en el distrito de Huánuco, Provincia y Región de Huánuco.
- Delimitación Temporal: Los datos que se han trabajado, pertenecen al periodo comprendido entre los meses de junio a agosto del presente año.
- Delimitación del Universo: Tomaremos en cuenta los datos obtenidos por la aplicación de encuestas de percepción sonora a la población, identificación de fuentes

emisoras de ruido, monitoreo de la calidad sonora y con la verificación del cumplimiento del ECA ruido en el centro urbano de la ciudad Huánuco.

- Delimitación del Contenido: Con esta investigación pretendemos aplicar los conceptos más importantes de contaminación sonora.

1.3. Formulación del problema.

1.3.1 Problema principal.

¿En qué influye la contaminación acústica en la población del centro urbano de la ciudad de Huánuco?

1.3.2 Problemas específicos.

- a) ¿Cuál es el nivel de ruido en el centro urbano de la ciudad de Huánuco?
- b) ¿Cómo afecta la calidad de vida de los pobladores del centro urbano de la ciudad de Huánuco expuestas al ruido ambiental?

1.4 Formulación de objetivos.

1.4.1 Objetivo general.

Evaluar la contaminación acústica en el centro urbano de la ciudad de Huánuco que influye en la calidad de vida de la población.

1.4.2 Objetivos específicos.

- a) Analizar los niveles de ruido en el centro urbano de la ciudad de Huánuco con los estándares de calidad ambiental para el ruido.
- b) Evaluar la calidad de vida de los pobladores del centro urbano de la ciudad de Huánuco respecto a la exposición de ruido ambiental.

1.5. Justificación de la investigación.

Desde hace años el ruido se ha convertido en un factor contaminante constante en la mayoría de las ciudades, no solo a nivel nacional, sino que es un factor que está afectando a las grandes ciudades a nivel mundial y el principal causante de la contaminación acústica es la actividad humana, ya que el ruido ha existido desde la antigüedad, pero es a partir del siglo pasado, como consecuencia de la revolución industrial, del desarrollo de nuevos medios de transporte y del crecimiento de las ciudades, cuando comienza a aparecer el problema de la contaminación acústica urbana, que constituye una de las molestias que afecta al hombre en la ciudad, pero es mucho más que una molestia. El ruido es un peligro real para la salud del hombre, durante el día y en la noche, en la casa, en el trabajo y en la calle, donde quiera que uno este, el ruido puede ocasionar serias tensiones tanto físicas como emocionales.

Ninguna persona es inmune al ruido, aunque aparentemente se ignora, la verdad es que el oído siempre lo capta, y el cuerpo va a reaccionar frente a este sonido.

Esta investigación se justifica por ser un problema que se afronta en la actualidad, en ciudades como Huánuco, y que su solución está basada en tres puntos: legislación, prevención y control; dependiendo su éxito en la forma como se relacionen estos tres aspectos.

Nuestro país cuenta con estos elementos, tal es así que se tiene normatividad para afrontar este tipo de contaminación, nosotros debemos centrarnos en el control del mismo para que de ese modo, se pueda formular políticas de prevención.

Diariamente, las personas están expuestas a diferentes fuentes de sonido que no solo traen consigo repercusiones físicas y fisiológicas serias, sino que también afectan la concentración, el comportamiento y la capacidad de entendimiento; causando así una dificultad mayor en el desenvolvimiento del entorno actual.

Por lo tanto, este trabajo investigativo se justifica teórica y prácticamente por el uso de conceptos de contaminación atmosférica y contaminación acústica; tal como lo indicamos al delimitar la investigación.

Por lo mismo, es necesario el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N° 085 – 2003 – PCM), que se detalla en el capítulo siguiente y que nos sirve como justificación legal.

1.6. Limitaciones de la investigación.

Para el desarrollo de la presente investigación no se han presentado mayores limitaciones; sin embargo, no se ha podido registrar registrar los datos climatológicos de la zona en estudio que son necesarios según el Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio.

Para la presente investigación hemos visto por conveniente señalar los siguientes antecedentes en el orden local, nacional e internacional:

2.1.1 Tesis: Evaluación de los niveles de impacto sonoro en el jirón Huallayco de la ciudad de Huánuco en horas de mayor densidad vehicular, para determinar la calidad ambiental sonora según la Organización Mundial de la Salud y los estándares nacionales – 2018.

Autor: Joao Anderson Cabanillas Bernardo.

Institución: Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Lugar y Año: Cerro de Pasco, Perú – 2018.

Resumen:

En el presente trabajo se ha analizado los niveles de ruido en los puntos estratégicos como el punto 01 entre el Jr. Huallayco y Jr. General Prado; punto 02 entre el Jr. Huallayco y el Jr. Huánuco; y el punto 03 entre el Jr. Huallayco y el Jr. Ayacucho, respectivamente, obteniendo un resultado en horarios de la mañana menores a los niveles permisibles normados por la OMS y Los ECAs de 70dBA para una zona comercial pero en horarios de la tarde (horas punta) entre las 12 m. y 01:30 p.m. los niveles de ruido sobre pasan los niveles permisibles llegando hasta 86,50dBA y 87,50dBA, los cuales permiten a las personas permanecer como mínimo 06 horas con 35 minutos en forma permanente en horario diurno, caso contrario, si la exposición fuera mayor estas personas sufrirían pérdida de audición a largo plazo.

2.1.2 Tesis: Evaluación del nivel de ruido ambiental para determinar las zonas críticas de contaminación sonora en el distrito de Vitoc, provincia de Chanchamayo, región Junín – 2018.

Autor: Lissett Michelle Arrieta Del Aguila.

Institución: Escuela de Formación Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.

Lugar y Año: Cerro de Pasco, Perú – 2018.

Resumen:

Hoy en día el creciente desarrollo económico y demográfico de las distintas regiones en el mundo viene de la mano con una creciente problemática en materia ambiental. Problemática que poco a poco va tomando mayor importancia, aumentando la preocupación a nivel mundial.

En este marco, la contaminación acústica se perfila como una de las formas de contaminación más importante; pues está presente en prácticamente todos los focos urbanos e impactando de manera directa en la salud y calidad de vida de las poblaciones.

Por tal motivo, la presente tesis trata de evaluar los niveles de nivel de ruido ambiental para poder determinar las zonas críticas de contaminación sonora, por lo que este trabajo constituye una base para futuras investigaciones, de tal manera que nos ayude a preservar la salud y bienestar de la población Viteña.

Así mismo, estos valores fueron evaluados con respecto a la Normativa Vigente, tomando como principal referencia el D.S. N° 85-2003-PCM “Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido”

2.1.3 Tesis: Evaluación de la contaminación acústica en la zona comercial de la Viña del Río, distrito de Huánuco, Provincia de Huánuco, departamento de Huánuco - 2017.

Autor: Pablo Lineker Correa Javier.

Institución: Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Huánuco.

Lugar y Año: Huánuco, Perú – 2016.

Resumen:

El trabajo cuyo objetivo fue Evaluar la contaminación por ruido en la zona comercial de la viña del rio del distrito de Huánuco, para identificar como zona critica

que sobre pasan los niveles, valores permitidos y dados por la norma. Se realiza evaluación del ruido para mejorar la condición de vida de la población circundante y promover el desarrollo sostenible. La evaluación consistió de 4 puntos tomados en el mapa de zonificación clasificado como centros comerciales. Se usó la norma vigente el DSN° 085- 2003 – PCM en cual permitió la comparación de acuerdo a datos obtenidos durante la evaluación con el sonómetro calibrado y de clase 1 llegando a conocer los valores muy altos de lo que exige la normativa. Los datos obtenidos de los centros comerciales de Macondos (75.4), kaprichos (80.2), boom (83.2) e Ipanema (83.1) llegando a valores significativos en el turno de noche.

Se concluye conociendo que los establecimientos comerciales como discotecas no se encuentran bajo el rango que exige la normativa. Por tal sentido se procedió evaluar el nivel de presión Sonora existente en las zonas comerciales para realizar notificaciones preventivas que posteriormente se procederá a sancionar de acuerdo a la norma de infracciones y sanciones administrativas, aprobado mediante la ordenanza municipal N° 022 – 2008 – MPHCO.

2.1.4 Tesis: Nivel de contaminación acústica por tráfico automotor de marzo – julio en la zona urbana de la ciudad de Tingo María.

Autor: Sandra Lorena Zavala Guerrero.

Institución: Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Lugar y Año: Tingo María, Perú – 2014.

Resumen:

El estudio se realizó en la zona urbana de la ciudad de Tingo María, distrito Rupa Rupa y provincia Leoncio Prado; teniendo por objetivo evaluar los niveles de contaminación acústica ocasionada por el tráfico automotor de marzo a julio, en la zona urbana de la ciudad de Tingo María. Para ello, se realizó mediciones del nivel de presión sonora en 30 puntos de monitoreo, dentro de la zona urbana de la ciudad; se evaluó en los turnos: mañana, tarde y noche; tomando en cuenta datos meteorológicos y también el caudal de vehículos que transitaban en el momento de la medición. Los resultados obtenidos indican que los niveles de presión sonora tanto diurno (mañana y tarde) y nocturno sobrepasan los niveles de presión establecidos en la normatividad ambiental (D.S. 085-2003-PCM) para zonas mixtas. Se determinó que tanto el nivel de presión sonora como el caudal vehicular tienen una correlación altamente positiva, lo que se corroboró con la respuesta de los encuestados. Finalmente se concluye que los niveles de presión sonora sobrepasan los niveles permitidos en la normatividad ambiental vigente, y que estos son generados principalmente por los vehículos livianos existentes en la zona en estudio como son los trimóviles.

2.1.5 Tesis: Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues.

Autor: Silvia Carmita Saquisilí Guartamber.

Institución: Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad de Cuenca.

Lugar y Año: Cuenca, Ecuador – 2015.

Resumen:

El ruido en la zona urbana de la ciudad de Azogues fue monitoreado en los meses de octubre-noviembre 2014 y enero-febrero 2015 en 52 puntos, los cuales fueron

determinados en función de la delimitación geográfica del área de estudio mediante el empleo de cuadrículas para realizar el análisis en cada una de ellas. Con el monitoreo de ruido, se determinó también las coordenadas geográficas de cada punto y el flujo vehicular. El monitoreo de todas estas variables fue realizado en horarios considerados de mayor tráfico vehicular de 07:00h a 09:00h, 11:30h a 13:30h y de 16:00h a 18:00h. Los niveles de ruido se determinaron con un sonómetro integrador y el tiempo de medición fue de 30 minutos para cada punto. Para la elaboración de los mapas acústicos se empleó un Sistema de Información Geográfica en el cual se procesaron todos los datos obtenidos de las mediciones. Los mapas de ruido evidenciaron que los sectores con mayor afección corresponden a los ubicados en el Centro, Nor-este y Nor-oeste de la ciudad, así como, las zonas cercanas a la Panamericana Sur son los más afectados, con niveles de presión sonora superiores a los 60 decibeles. Estos valores se atribuyen a la elevada circulación vehicular, donde el flujo registrado es mayor a 100 vehículos durante los 30 minutos de monitoreo. Con la elaboración de los mapas acústicos se obtuvo un primer diagnóstico de la contaminación acústica que existe en la zona urbana de la ciudad de Azogues.

2.2. Bases teóricas - científicas

El ruido ambiental es un problema a nivel mundial. Sin embargo, el modo en el que es tratado es distinto y depende del entorno cultural, económico y político. Con todo ello, el problema persiste en el tiempo e incluso en áreas donde se utilizaron recursos para su regulación, evaluación y disminución de fuentes de ruido.

El problema del ruido ambiental se ha convertido en una preocupación en la salud y la calidad de vida de los ciudadanos y se ha empezado a tener una mayor concienciación

sobre la contaminación acústica y/o sonora. Actualmente, puede encontrarse más estudios que lo analizan y demuestran una relación directa entre altos niveles de ruido y el aumento de enfermedades en la población. De la misma manera, se ha ido avanzando en su legislación y normatividad. Sin embargo, aún existe una clara falta de atención por parte de los gobiernos locales y regionales para establecer medidas para su control y reducción.

Debido a lo expuesto, hemos visto por conveniente abordar los siguientes temas, que son el fundamento teórico a nuestra investigación.

2.2.1 El sonido⁴.

Son un conjunto de vibraciones que pueden estimular el órgano del oído. El sonido es como una sensación auditiva que está producida por la vibración de algún objeto. Estas vibraciones son captadas por nuestro oído y transformadas en impulsos nerviosos que se mandan a nuestro cerebro.

El sonido es la sensación que se produce a través del oído en el cerebro causada por las vibraciones de un medio elástico, generalmente, el aire. Estas vibraciones producen el desplazamiento de las moléculas de aire debido a la acción de una presión externa. Cada una de estas moléculas transmite la vibración a las que hay a su alrededor provocando un movimiento en cadena.

⁴ “Contaminación atmosférica” – Autor: Martínez E. y Díaz Y. 2004

Es, por tanto, todo lo que oímos, resultado de estos desplazamientos, se transmite en forma de ondas y depende de las características de sus movimientos. Puesto que necesita un medio para su propagación, el sonido no puede transmitirse en el vacío.

El sonido son las variaciones de presión sobre la presión atmosférica, que se producen como consecuencia de una vibración mecánica y se propagan en un medio elástico, pudiendo ser detectadas por un receptor, como el oído humano.

2.2.2 Percepción del sonido⁵.

Ya hemos definido el sonido como cualquier variación de presión que puede ser detectada por el oído humano. El número de variaciones de presión por segundo se llama frecuencia del sonido y se mide en hercios (Hz). La percepción auditiva normal de una persona joven saludable varía aproximadamente desde 20 Hz hasta 20000 Hz (20 kHz). En términos de niveles de presión sonora, el sonido audible varía desde el umbral auditivo de 0 dB hasta el umbral del dolor de 130 dB o más. Aunque un aumento de 6 dB representa doblar la presión sonora, se requiere un aumento de entre 8 y 10 dB para que, de forma subjetiva, el sonido parezca ser significativamente más alto. De manera similar, el mínimo cambio perceptible es alrededor de 1 dB.

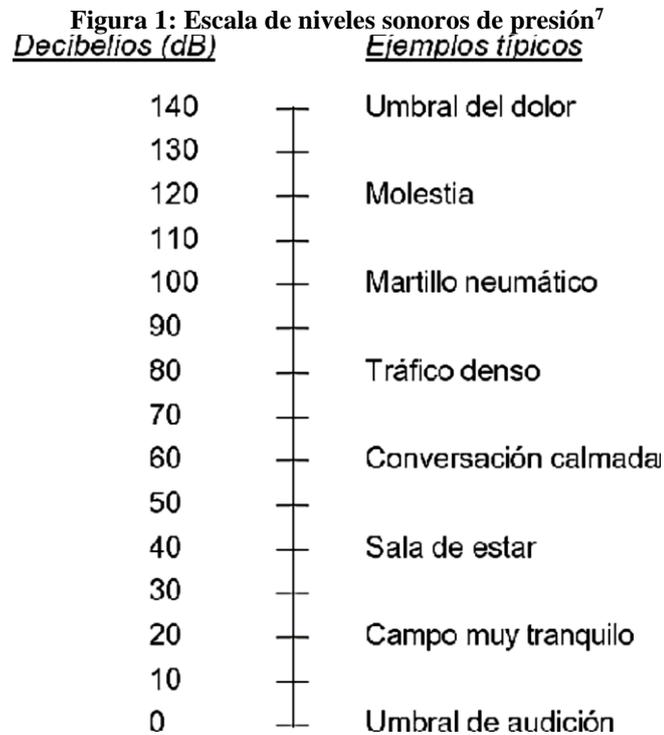
2.2.3 La escala de niveles sonoros⁶.

La respuesta del oído a la energía sonora no es lineal. Por ello, es lógico utilizar una escala no lineal para medir niveles sonoros. En realidad, la respuesta del oído humano es logarítmica, y por lo tanto se utilizan escalas logarítmicas para medir los niveles

⁵ “Ruido Ambiental”. Autor: Brüel & Kjær. 2000

⁶ “Seguridad e higiene en el trabajo”. Autor: Mahema M. 2001

sonoros. La escala más comúnmente utilizada en Acústica es la de decibelios de presión. La presión de referencia es tal que, a una frecuencia de 1.000 Hz, el umbral de audición esté a 0 dB. La figura a continuación ilustra con algunos ejemplos la escala de niveles sonoros:



2.2.4 El ruido⁸.

El ruido se define como la sensación auditiva inarticulada generalmente desagradable, molesta para el oído. Técnicamente, se habla de ruido cuando su intensidad es alta, llegando incluso a perjudicar la salud humana. Sin embargo, esa definición es puramente subjetiva, puesto que un mismo sonido puede resultar desagradable para unas personas al mismo tiempo que agrada a otras.

⁷ “Seguridad e higiene en el trabajo”. Autor: Mahema M. 2001

⁸ “Contaminación acústica y ruido”. Autor: Martínez Llorente Jimena. 2015.

Parece necesario considerar la capacidad que el ruido tiene de interferir con las distintas actividades que el hombre desarrolla, así pues, un ruido será tanto más molesto cuanto más perturbe la realización de un trabajo o incluso el descanso.

Las normas nacionales definen al ruido como sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas⁹. Es así que este considera la capacidad del ruido de ocasionar daños en nuestro organismo, en especial para la audición.

El problema del ruido ambiental es particular para cada país, dado el contexto social, económico, cultural, científico y tecnológico. Las tendencias mundiales en acústica ambiental se orientan claramente a la evaluación de las molestias producidas por el ruido ambiental en las ciudades, haciendo uso de encuestas socio acústicas sobre la percepción del ruido ambiental y realizando una evaluación cuantitativa de la exposición de las personas al ruido a través de las mediciones de los niveles sonoros, dentro de un área determinada. Así pues, el silencio se ha convertido en un bien escaso en nuestras vidas. El desarrollo industrial, económico y cultural, la expansión urbanística, el aumento desenfrenado del parque automovilístico, entre otros, han contribuido a transformar una amplia gama de sonidos en ruido.

2.2.5 Tipos de Ruido¹⁰.

En casa y en el trabajo a menudo oímos ruidos, procedentes de sistemas de ventilación o de calefacción, a los cuales difícilmente prestamos atención ya que no tienen características destacables. Esos ruidos nunca paran y no tienen tono, pero si de

⁹ Decreto Supremo N° 085-2003-PCM - Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

¹⁰ “Ruido Ambiental”. Autor: Brüel & Kjær. 2000

repente el ventilador se parara o empezara a zumbar, el cambio podría llamarnos la atención o incluso molestarnos. Nuestro oído reconoce información en los sonidos que escuchamos. La información que no necesitamos o que no queremos pasa a ser ruido. Las características del ruido que nos hacen atender y prestar atención son tonos o cambios en el nivel sonoro. Cuanto más destacable sea el tono o más abrupto el cambio de nivel sonoro, más perceptible es el ruido.

Cuando medimos el ruido, necesitamos saber el tipo de ruido que es con el fin de que podamos seleccionar los parámetros a medir, el equipo a usar y la duración de las mediciones. A menudo tenemos que utilizar nuestro oído para captar y subrayar las características molestas del ruido, antes de empezar a tomar medidas, analizarlas y documentarlas.

A. Ruido Continuo

El ruido continuo se produce por maquinaria que opera del mismo modo sin interrupción, por ejemplo, ventiladores, bombas y equipos de proceso. Para determinar el nivel de ruido es suficiente medir durante unos pocos minutos con un equipo manual. Si se escuchan tonos o bajas frecuencias, puede medirse también el espectro de frecuencias para un posterior análisis y documentación.

B. Ruido Intermitente

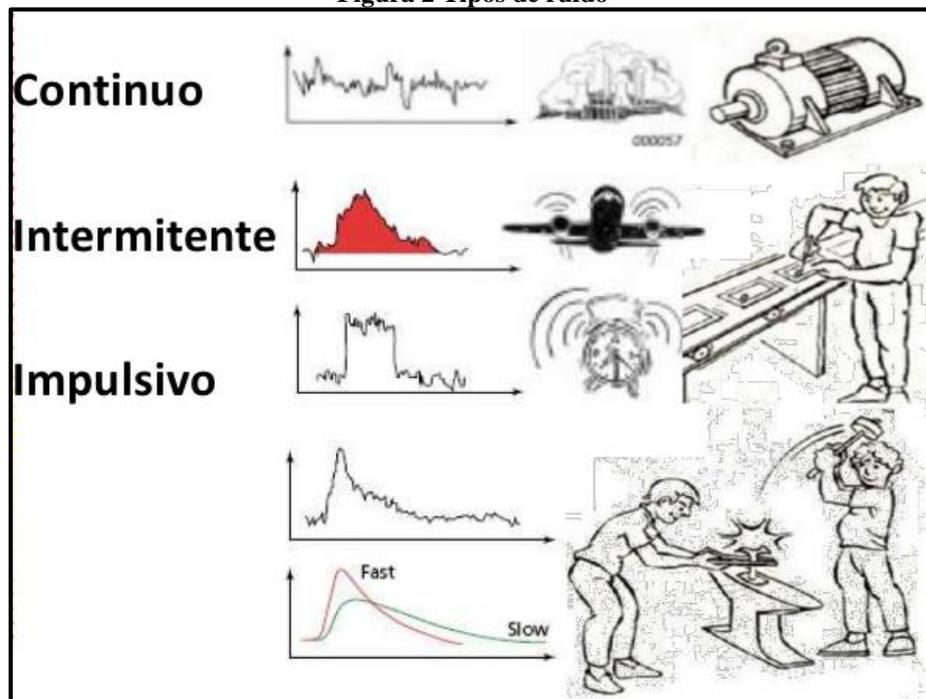
Cuando la maquinaria opera en ciclos, o cuando pasan vehículos aislados o aviones, el nivel de ruido aumenta y disminuye rápidamente. Para cada ciclo de una fuente de ruido de maquinaria, el nivel de ruido puede medirse simplemente como un ruido continuo. Pero también debe anotarse la duración del ciclo. El paso aislado de un

vehículo o aeronave se llama suceso. Para medir el ruido de un suceso, se mide el Nivel de Exposición Sonora, que combina en un único descriptor tanto el nivel como la duración. El nivel de presión sonora máximo también puede utilizarse. Puede medirse un número similar de sucesos para establecer una media fiable.

C. Ruido Impulsivo

El ruido de impactos o explosiones; por ejemplo, de un martinete, troqueladora o pistola, es llamado ruido impulsivo. Es breve y abrupto, y su efecto sorprendente causa mayor molestia que la esperada a partir de una simple medida del nivel de presión sonora. Para cuantificar el impulso del ruido, se puede utilizar la diferencia entre un parámetro con respuesta rápida y uno de respuesta lenta (como se ve en la base del gráfico). También deberá documentarse la tasa de repetición de los impulsos (número de impulsos por segundo, minuto, hora o día).

Figura 2 Tipos de ruido



2.2.6 El decibelio¹¹.

La intensidad de los distintos ruidos se mide en decibeles (dB). Los decibeles son las unidades en las que habitualmente se expresa el nivel de presión sonora; es decir, la potencia o intensidad de los ruidos; además, son la variación sonora más pequeña perceptible para el oído humano. El umbral de audición humano medido en dB tiene una escala que se inicia con 0 dB (nivel mínimo) y que alcanza su grado máximo con 120 dB (que es el nivel de estímulo en el que las personas empiezan a sentir dolor), un nivel de ruido que se produce, por ejemplo, durante un concierto de rock.

2.2.7 Inmisión y emisión¹².

Cuando se habla de sonidos o ruidos es importante diferenciar entre emisión e inmisión. Emisión es la presión sonora que emite una fuente, normalmente medida a distancia de 1m, mientras que la Inmisión es la que se recibe. Coches, motos, y maquinaria deben estar marcados con información sobre su nivel de emisión de ruido. Para estimar las inmisiones que causan, hay que tener en cuenta la cantidad de fuentes presentes y su distancia del lugar de interés (dónde causarían la posible molestia).

También hay que tener en cuenta cómo y dónde se mide, y qué es lo que se quiere medir. Si nos interesa el ruido de una calle y sus efectos en el sueño de las personas, los valores disponibles serán las presiones sonoras medidas por una estación de medida situada en algún punto a lo largo de la calle. En cambio, el ruido que molesta y que impacta en la salud de las personas es el ruido que penetra en el salón o dormitorio, y que tendrá un valor individual y distinto para cada hogar, dependiendo de la distancia, altura

¹¹ “La contaminación sonora en Lima y Callao”. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA. 2016.

¹² “Contaminación acústica y ruido”. Autor: Martínez Llorente Jimena. 2015.

del piso, tipo de ventanas, etc. Dado que es imposible medir las inmisiones en cada hogar de una ciudad, se han definido indicadores de ruido con correspondientes valores límite, que se miden (o calculan) para el exterior y tienen en cuenta valores medios de aislamiento acústico de las casas.

2.2.8 La contaminación sonora¹³.

La contaminación sonora es la presencia en el ambiente de niveles de ruido que implique molestia, genere riesgos, perjudique o afecte la salud y al bienestar humano, los bienes de cualquier naturaleza o que cause efectos significativos sobre el medio ambiente. Actualmente, este es uno de los problemas más importantes que pueden afectar a la población, ya que la exposición de las personas a niveles de ruido alto puede producir estrés, presión alta, vértigo, insomnio, dificultades del habla y pérdida de audición. Además, afecta particularmente a los niños y sus capacidades de aprendizaje.

Para medir la contaminación sonora, se siguen las pautas contenidas en el Decreto Supremo N° 085 – 2003 – PCM – Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Reglamento ECA Ruido), documento a través del cual se establecieron los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido (ECA Ruido) y los lineamientos para no excederlos.

Los ECA Ruido son instrumentos de gestión ambiental prioritarios para prevenir y planificar el control de la contaminación sonora. Representan los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben sobrepasarse para proteger la salud humana, según

¹³ “La contaminación sonora en Lima y Callao”. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA. 2016.

cuatro zonas de aplicación: zonas de protección especial (es decir, áreas donde se encuentren ubicados establecimientos de salud, centros educativos, asilos y orfanatos); zonas residenciales; zonas comerciales; y zonas industriales. A cada zona de aplicación le corresponde un nivel de ruido para horarios diurnos y uno para horarios nocturnos, tal como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 1: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido por cada zona de aplicación¹⁴.

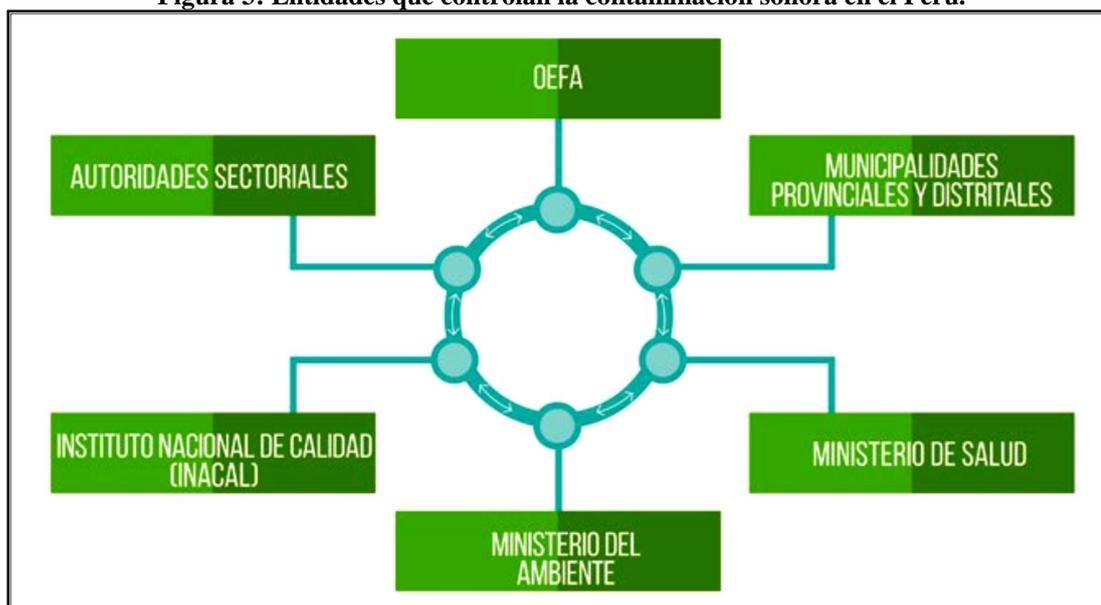
ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN LAEQT⁴	
	HORARIO DIURNO (07:01 A 22:00)	HORARIO NOCTURNO (22:01 A 07:00)
Zona de protección especial	50 dB	40 dB
Zona residencial	60 dB	50 dB
Zona comercial	70 dB	60 dB
Zona industrial	80 dB	70 dB

El control de la contaminación sonora es un proceso que involucra instituciones tanto a nivel local como provincial y nacional; cada una es responsable de tareas diferentes.

La colaboración entre las diferentes entidades es fundamental para mejorar los niveles de ruido y, por lo tanto, el nivel de vida de la ciudadanía. Las entidades responsables se muestran en la figura siguiente:

¹⁴ Decreto Supremo N° 085-2003-PCM - Reglamento de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Figura 3: Entidades que controlan la contaminación sonora en el Perú.



2.2.9 Efectos de la contaminación sonora a la salud.

Los efectos del ruido son difíciles de cuantificar, dado que la tolerancia de los individuos ante los diferentes niveles de ruido y los distintos tipos de ruido varía considerablemente. Sin embargo, existe una amplia cantidad de documentación científica que analiza y evalúa los efectos del ruido en los seres humanos. La más reciente y completa es el informe de la OMS "El ruido en la sociedad- Criterios de salud medioambiental" que señala que el ruido ambiental puede tener una serie de efectos nocivos directos para las personas expuestas al mismo, entre ellos, alteraciones del sueño, efectos fisiológicos auditivos y no auditivos, básicamente cardiovasculares, interferencias en la comunicación y malestar general. La exposición al ruido ambiental no causa normalmente pérdida auditiva inducida por el ruido, excepto en casos de exposición a niveles excepcionalmente elevados durante largos períodos de tiempo¹⁵.

¹⁵ "Libro Verde de la Comisión Europea" - Comisión de las Comunidades Europeas COCE. 1996

Por otro lado, la exposición al ruido puede provocar diversos efectos negativos para la salud de las personas. Entre estos efectos cabe destacar, como el más nocivo, la pérdida de audición. Como consecuencia de las exposiciones prolongadas y repetidas a altos niveles de ruido, sin la adopción de las debidas medidas de protección existe un cierto riesgo de experimentar daños que afectan al sistema auditivo, dando lugar a una progresiva disminución de la capacidad auditiva, que puede llegar a generar sordera. En general, podemos mencionar los siguientes efectos¹⁶:

- Efectos auditivos: Pérdida temporal de la audición, pérdida permanente de la audición sea por trauma acústico o hipoacusia por ruido, efectos de los ruidos muy intensos.
- Efectos no auditivos: Efectos fisiológicos no auditivos tales como el aumento de la presión arterial, aumento de la frecuencia respiratoria, úlcera en el estómago y trastornos del sueño, dificultad para la comunicación hablada y no hablada, dificultad para concentrarse, molestias, disminución del rendimiento, aumento de los accidentes del trabajo.

Desde el punto de vista de la Psicología Ambiental, para evaluar los efectos en la salud no sólo se tiene en cuenta la exposición sonora valorada en decibelios y en otras propiedades físicas de los sonidos, tales como su intensidad, duración y frecuencia, sino que se consideran, y en muchas ocasiones tienen más importancia, otros aspectos tales como la edad, el control sobre la fuente sonora, la predicción del estímulo acústico, las actitudes y creencias respecto al ruido¹⁷.

¹⁶ “La prevención del ruido en la empresa”. Autor: Mateo Floria Pedro. 2012

¹⁷ “Libro Blanco sobre los efectos del ruido ambiental en la sociedad y su percepción por parte de la ciudadanía” – Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos de Telecomunicaciones de Andalucía COITT. 2008.

Dicho en otras palabras, no sólo se tiene que tomar en cuenta las dimensiones físicas del sonido, sino también otros factores relacionados con la situación y el contexto particular en que es percibido y con las características socioculturales de quienes perciben las ondas sonoras.

2.2.10 Efectos sociales y económicos¹⁸.

La combinación de factores físicos, biológicos, etc. ha convertido en inhóspitas muchas ciudades, deteriorando en ellas fuertemente los niveles de comunicación y las pautas de convivencia.

En consecuencia, un número creciente de ciudadanos ha fijado su residencia en lugares inicialmente más sosegados. Junto con las ciudades, se están abandonando estilos de vida y de convivencia que han durado milenios, sin que existan por el momento alternativas económica y psicológicamente aceptables.

Informes de la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión de la Unión Europea, menciona que, las pérdidas económicas anuales en la Unión Europea inducidas por el ruido ambiental se sitúan entre los 13 y 38 millones de euros. A esas cifras contribuyen, por ejemplo, la reducción del precio de la vivienda, los costes sanitarios, la reducción de las posibilidades de explotación del suelo y el coste de los días de abstención al trabajo.

¹⁸ “Ruido: efectos sobre la salud y criterio de evaluación al interior de recintos” – Autor: Chávez Miranda Juan. 2006

Ejemplos de efectos no incluidos en la estimación son la baja productividad laboral, la disminución de los ingresos por turismo de ciertas ciudades históricas, los daños materiales producidos en edificios por sonidos de baja frecuencia y vibraciones, etc.

2.2.11 Normativa nacional.

En la preocupación por la calidad de vida de la población se emitió el Decreto Supremo N° 085 – 2003 – PCM, en el cual se establecen los Estándares de Calidad Ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, considerándolo como un instrumento de gestión ambiental prioritario para prevenir y planificar el control de la contaminación sonora sobre la base de una estrategia destinada a proteger la salud, mejorar la calidad de vida de las personas y promover el desarrollo sostenible.

Es así que brindan los siguientes valores para las diferentes zonas a las que se aplica:

Tabla 2: Estándares de Calidad Ambiental para el Ruido¹⁹.

Zona de aplicación	Valores expresados en LA eq, T	
	Horario diurno	Horario nocturno
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Este mismo decreto menciona en el artículo 24, que las municipalidades distritales tienen la competencia para fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones dadas en el presente reglamento con el fin de prevenir y controlar la contaminación sonora.

¹⁹ Decreto supremo N° 085 – 2003 – PCM. Reglamento de estándares de calidad ambiental para ruido

De la misma manera, el artículo 14 enfatiza que la vigilancia y monitoreo de la contaminación sonora en el ámbito local es una actividad a cargo de las municipalidades provinciales y distritales de acuerdo a sus competencias, sobre la base de los lineamientos que establezca el Ministerio de Salud. Las municipalidades podrán encargar a instituciones públicas o privadas dichas actividades.

2.3. Definición de términos básicos

Audiometría: Una prueba, que indica la capacidad auditiva de un individuo, medida a través de la transmisión al oído de diferentes intensidades de sonidos (dB) y frecuencias variadas (Hz). El audiómetro es un equipo electrónico, utilizado para medir la capacidad auditiva, emitiendo sonidos de diferentes frecuencias e intensidades.

Emisión de ruido: Es la generación de ruido por parte de una fuente o conjunto de fuentes dentro de un área definida, en la cual se desarrolla una actividad determinada.

Fuente emisora de ruido: Es cualquier elemento asociado a una actividad específica, que es capaz de generar ruido hacia el exterior de los límites de un predio.

Nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación A (LAeqT): Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido.

Sonómetro: Es el aparato normalizado que se utiliza para medir los niveles de presión sonora.

2.4. Formulación de hipótesis.

2.4.1. Hipótesis general.

La contaminación acústica en el centro urbano de la ciudad de Huánuco influye en la calidad de vida de la población.

2.4.2. Hipótesis específicas.

a) El nivel de ruido en el centro urbano de la ciudad de Huánuco sobrepasa los estándares de calidad ambiental para el ruido.

b) La calidad de vida de los pobladores del centro urbano de la ciudad de Huánuco expuestas al ruido ambiental es afectada de manera directa.

2.5. Identificación de variables.

Las variables de trabajo para las hipótesis formuladas son las siguientes:

Variable independiente: Contaminación acústica en el centro urbano de la ciudad de Huánuco.

Variable dependiente: Calidad de vida de la población del centro urbano de la ciudad de Huánuco.

2.6 Definición operacional de variables e indicadores.

Para la presente investigación, se ha considerado trabajar la siguiente definición operacional de variables e indicadores:

Tabla 3: Operacionalización de las variables de investigación.

Variables	Tipo de Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
-----------	------------------	-----------------------	-------------	-------------	-------------

<p>Contaminación acústica en el centro urbano de la ciudad de Huánuco.</p>	<p>Independiente</p>	<p>Hace referencia al ruido provocado por las actividades humanas que produce efectos negativos sobre la salud auditiva, física y mental de los pobladores del centro urbano de la ciudad de Huánuco</p>	<p>Percepción sonora</p> <p>Actividades generadoras de ruido ambiental.</p> <p>Mediciones de ruido ambiental.</p>	<p>Fuentes fijas</p> <p>Fuentes móviles</p> <p>Decibelios</p>	<p>Encuesta</p> <p>Monitoreo</p>
<p>Calidad de vida de la población del centro urbano de la ciudad de Huánuco.</p>	<p>Dependiente</p>	<p>Conjunto de condiciones para el bienestar de los pobladores respecto a la emisión de ruidos en el centro urbano de la ciudad de Huánuco.</p>	<p>Comparación con las ECA Ruido</p>	<p>Decibelios</p>	<p>Monitoreo</p> <p>Comparación con la norma</p>

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo de investigación.

La presente investigación es del tipo aplicada, ya que se centra en la resolución de un problema en particular, descrito en el capítulo I, considerado una necesidad social práctica por resolver; utilizando los conocimientos que han sido adquiridos a lo largo de nuestra formación académica y profesional, con el propósito de implementarlos de forma práctica para satisfacer necesidades concretas.

Igualmente, esta investigación es del tipo descriptiva y cuantitativa; en primera instancia porque el objetivo de este tipo de investigación es únicamente establecer una descripción lo más completa posible de un fenómeno, situación o elemento concreto, sin buscar ni causas ni consecuencias de éste; y, se basa en el estudio y análisis de la realidad a través de diferentes procedimientos basados en la medición.

Finalmente, de acuerdo al periodo temporal que se realiza, esta investigación es del tipo transversal porque se centran en la comparación de determinadas características o situaciones en diferentes sujetos en un momento concreto, compartiendo todos los sujetos la misma temporalidad.

3.2 Métodos de investigación.

El método usado en nuestra investigación es el de análisis - síntesis, ya que hemos tratado de desglosar las secciones que conforman la totalidad del caso a estudiar, para establecer las relaciones de causa, efecto y naturaleza respecto a las variables formuladas e ir estructurando las ideas y conclusiones.

De la misma manera, utilizamos el método deductivo, porque basa en el estudio de la realidad y la búsqueda de verificación o negación de las hipótesis a comprobar. A partir de la conclusión a la que se arriba, ley general se considera que ocurrirá en una situación particular.

3.3 Diseño de la investigación.

La investigación cumple con el diseño no experimental longitudinal ya que reúne datos en el tiempo en dos a más momentos, la información fue obtenida directamente en los lugares donde se localizaban cada uno de los puntos de medición.

3.3.1 Etapa preliminar en gabinete.

En esta etapa se recopiló y analizó toda la información existente de la zona de estudio, a fin de disponer de un panorama total del ambiente físico donde se desarrolló la investigación.

3.3.2 Etapa de campo.

Se identificó las zonas de muestreo según conocimientos técnicos ya que no se cuenta con una normativa para la determinación de los mismos, teniendo en cuenta los aspectos sensibles de impactos ambientales de las áreas más significativas del área en estudio. De la misma manera, se aplicarán las encuestas para medir la percepción de la población.

3.3.3 Etapa final.

En esta etapa se procederá a evaluar los resultados obtenidos de la investigación para determinar las zonas críticas de contaminación sonora, así mismo, se comparará los valores obtenidos con los estándares de calidad ambiental para ruido para determinar si están dentro del valor límite establecido.

3.4 Población y muestra.

El distrito de Huánuco, capital de la provincia del mismo nombre, cuenta con una población de 89 502 pobladores, según informa el Directorio Nacional de Municipalidades provinciales y Distritales 2017 del Instituto Nacional de Estadística e Informática y tiene una superficie de 96,55 km².

Es por ello que para realizar la encuesta se tomó una muestra no probabilística de 100 pobladores que son asiduos transeúntes en las zonas de monitoreo. Y de la misma manera, debido a que nos centramos en el centro de la ciudad, hemos visto por conveniente ubicar los siguientes puntos de monitoreo:

Tabla 4: Ubicación de los puntos de monitoreo

Punto de Monitoreo	Ubicación	Zona ECA	Referencia
P-01	Puente Esteban Pavletich	Residencial	Malecón Huallaga
P-02	Puente Calicanto	Protección Especial	Institución Educativa “Herminio Valdizán”
P-03	Esquina de la Av. Herminio Valdizán y Jr. Crespo y Castillo.	Protección Especial	Institución Educativa Integrada “Juana Moreno”
P-04	Esquina Jr. Dos de Mayo y Jr. Dámaso Beraún	Comercial	Plaza de Armas de Huánuco
P-05	Esquina Jr. Abtao y Jr. Pedro Puelles	Residencial	Parque Amarilis
P-06	Esquina Jr. Huallayco y Jr. Dámaso Beraún	Protección Especial	Institución Educativa Emblemática “Leoncio Prado”
P-07	Esquina Jr. Huallayco y Jr. Huánuco	Comercial	Mercado Central de Huánuco
P-08	Esquina Jr. Dos de Mayo y Jr. Ayacucho	Comercial	Parque Santo Domingo
P-09	Esquina Jr. Dos de Mayo y Pje. Ayancocha	Comercial	Frontis del Puente San Sebastián
P-10	Viña del Río	Comercial	La Laguna

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Recopilación bibliográfica de la información.

Mediante esta técnica y el uso de fichas de trabajo, se consiguió los antecedentes de algunas experiencias similares a nivel nacional. Así mismo, se recopiló el marco teórico para la presente tesis, los cuales están descritos en los capítulos anteriores.

Monitoreo de ruido

Esta técnica consiste en el proceso sistemático de recolectar, analizar y utilizar información para hacer seguimiento al progreso del trabajo de investigación en pos de la consecución de sus objetivos. El monitoreo se dirigió a las fuentes de ruido tanto fijas

como móviles, y a los procesos que los genera con respecto a distintos horarios; y a quienes perjudica de manera directa e indirecta.

Aplicación de la encuesta

Las encuestas de percepción sonora se realizaron con la finalidad de conocer la calidad de vida de las personas en cuanto a su ambiente sonoro dentro del centro urbano de la ciudad de Huánuco. Para ello se aplicó encuestas a una muestra representativa de transeúntes habituales, para conocer su percepción respecto al ruido ocasionado por las actividades que se llevan a cabo dentro del distrito.

Comparación con los ECAs

Los resultados obtenidos en los monitoreos realizados fueron comparados con la normativa correspondiente a los estándares de calidad ambiental en lo que respecta a ruido, para ver si cumplen o no con los máximos resistibles por el oído humano.

3.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.

Al ser una investigación cualitativa, se han utilizado las siguientes técnicas a lo largo de la investigación:

Preparación del material

Esta técnica permitió preparar la base documental que tenga la característica de accesible, detectable, ubicable y trazable.

Reducción de los datos

Bajo esta técnica se ha reducido el volumen de los datos, despejando los componentes de interés para la investigación, que permitió la identificación de los conceptos más relevantes y cómo se relacionan entre sí.

Elección del Método de Análisis

Se procedió a la interpretación de los datos utilizando el método iterativo, con el cual, se aborda de los datos con mínima formalización teórica y construcción progresiva de una explicación.

Análisis transversal

Se utilizó para verificar si hay replica de resultados entre varios casos o situaciones, de acuerdo a los objetivos formulados y relacionando con las hipótesis de trabajo para la presente investigación.

3.7 Tratamiento estadístico.

El tratamiento estadístico de la presente investigación, ha sido realizada mediante la estadística descriptiva de los datos obtenidos en la aplicación de encuestas y productos del monitoreo de ruido ambiental, sin embargo, dichos cálculos son necesarios analizarlos, compararlos e interpretarlos para poder confrontar con las hipótesis y realizar la discusión de resultados.

El propósito del análisis es resumir y comparar las observaciones llevadas a cabo de tal forma que sea posible materializar los resultados de la investigación con el fin de dar respuesta a las interrogantes formuladas en la investigación.

3.8 Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.

Los instrumentos de recolección de datos y de acuerdo a la utilización de la estadística descriptiva han sido validados por profesionales experto en el tratamiento y medición de datos, cumpliéndose de acuerdo a los protocolos de monitoreo correspondientes.

Nuestros instrumentos de análisis de datos están basados en la estadística descriptiva porque no manipulamos la información de las variables, y porque nos permite realizar la verificación y comparación con la normativa vigente en materia a ruido ambiental.

3.9 Orientación ética.

El principio de orientación ética, se aplica a la calidad medioambiental. Actualmente, las instituciones tienen un enfoque distinto de la gestión de la calidad ambiental el cual busca convertir al medio ambiente en el cliente o usuario directo.

Por ello, esta ciudad requiere de acciones que den soluciones a corto plazo a problemas cotidianos, pero de gran envergadura que aquejan a la comunidad total, estableciendo que los pobladores, incorporen en sus vidas el respeto al medio ambiente, tratando de prevenir en los grandes impactos que afectan la convivencia de sus pobladores.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Descripción del trabajo de campo.

Descripción de la zona de estudio.

La bella ciudad de Huánuco o también conocida como "La muy noble y leal ciudad de los Caballeros del León de Huánuco", se encuentra ubicada en el valle del Huallaga.

Fotografía 1: Plaza Mayor de Huánuco

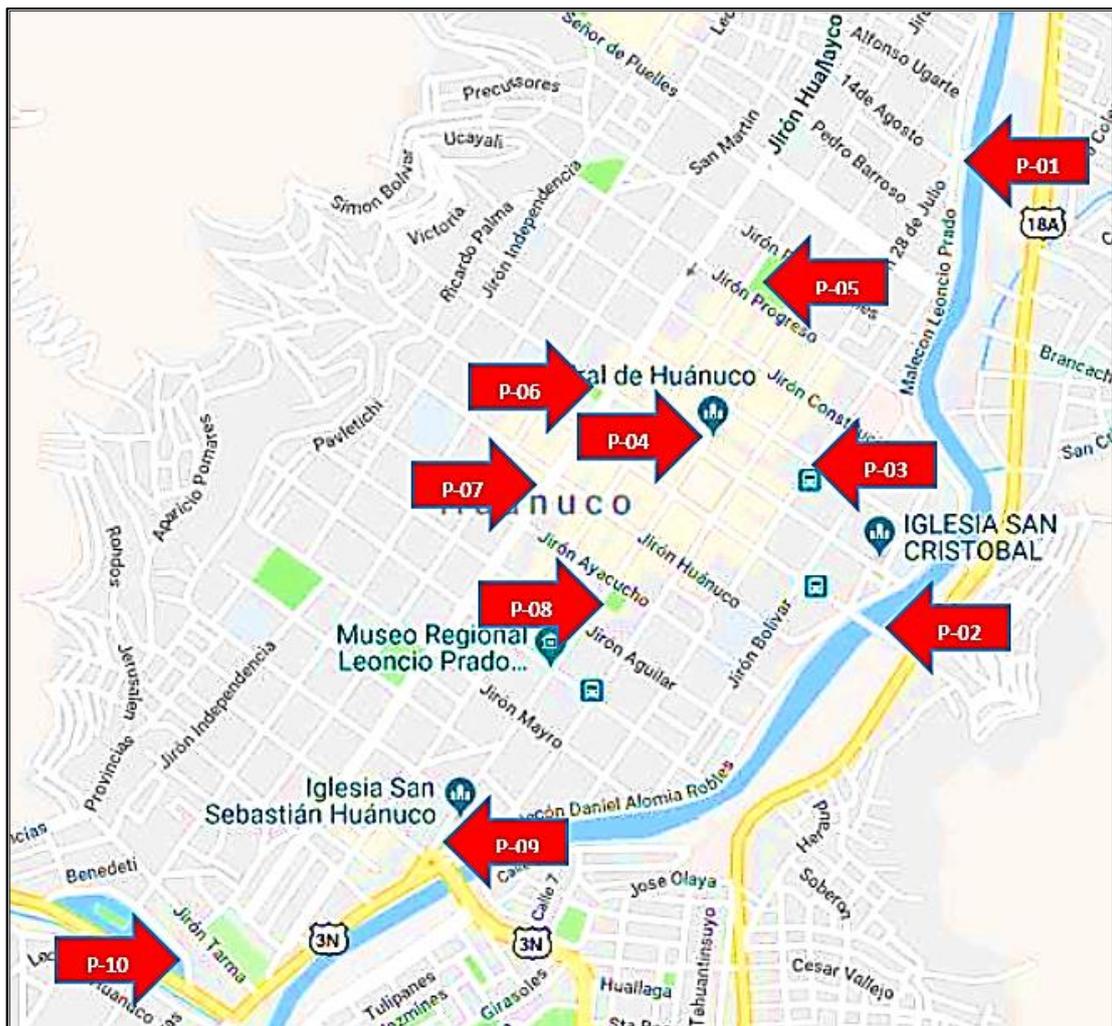


La figura a continuación, muestra la ubicación geográfica de la zona en estudio en el plano nacional, provincial y distrital.

		O: 76°14'34.43"	
P-08	Esquina Jr. Dos de Mayo y Jr. Ayacucho	S: 9°55'53.49" O: 76°14'30.11"	Parque Santo Domingo
P-09	Esquina Jr. Dos de Mayo y Pje. Ayancocha	S: 9°56'13.43" O: 76°14'43.42"	Frontis del Puente San Sebastián
P-10	Viña del Río	S: 9°56'21.97" O: 76°15'1.99"	La Laguna

La figura a continuación muestra la ubicación de los puntos de monitoreo en el plano de calles de la ciudad de Huánuco:

Figura 5: Ubicación de los puntos de monitoreo en el mapa de calles de Huánuco.



Particularidades del trabajo de campo.

Para realizar las mediciones se utilizó el siguiente procedimiento:

Calibrar el sonómetro (Calibrador de campo de 114 dB) Previo al inicio de cada día de monitoreo, el sonómetro fue calibrado en campo. Se ajustó el sonómetro con los valores patrón del Calibrador de Campo de 114 dB.

Fotografía 2: Calibración del equipo previa a la toma de datos



Realizar la medición en la escala A, (lectura en dB(A)).

Colocarse en el punto fijado para la medición.

El sonómetro fue ubicado a una altura de 1.5 metros del nivel del suelo, y el ángulo formado entre el sonómetro y el plano inclinado paralelo al suelo fue de 30 y 60 grados sexagesimales.

En todo momento se buscó colocar el sonómetro a una distancia de 0.5 metros del cuerpo del encargado del monitoreo y a unos 3.5 metros de las paredes, construcciones y otras estructuras reflectantes.

El tiempo de monitoreo de los puntos fue de 10 mediciones, con un rango de medición de 15 minutos, a los resultados obtenidos se le aplicó la fórmula de Nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado "A", $L_{Aeq,T}$.

Fotografía 3: Lectura del monitoreo de datos



De la misma manera, para el caso de la percepción sonora con la aplicación de la encuesta, se aplicó la técnica propuesta por Likert, anunciada por Rensis Likert (1932), que plantea diez ítems o preguntas a manera de escala sumativa para medir las actitudes, que permitió trabajar con una estadística descriptiva para su análisis.

4.2 Presentación, análisis e interpretación de resultados.

Verificación del cumplimiento del ECA – Ruido para los horarios diurno y nocturno.

Tabla 6: Mediciones de los puntos de monitoreo en horario diurno

Puntos	1-Jul	5-Jul	8-Jul	12-Jul	15-Jul	19-Jul	22-Jul	26-Jul	Promedio
P-01	74.50	74.00	76.80	77.30	74.60	72.10	70.70	72.30	74.04
P-02	72.10	70.80	71.30	73.40	75.30	68.60	67.50	66.00	70.63
P-03	72.40	73.40	72.10	70.10	68.90	69.50	67.40	63.00	69.60
P-04	72.50	79.80	73.50	65.40	69.80	72.10	71.30	73.40	72.23
P-05	62.10	58.40	60.40	65.50	59.50	60.10	60.30	62.70	61.13
P-06	68.50	72.10	73.20	74.00	72.30	69.80	72.40	71.00	71.66
P-07	74.60	77.80	75.60	74.30	76.40	78.70	80.20	79.80	77.18
P-08	72.10	74.50	70.30	71.60	74.50	76.30	72.00	71.20	72.81
P-09	73.40	75.30	70.80	73.40	72.10	73.50	69.80	72.30	72.58
P-10	69.80	67.50	74.50	67.80	65.70	64.50	67.60	60.70	67.26

Fuente: Elaboración Propia

Podemos observar, en la tabla anterior que se tienen la medición más alta en el punto de monitoreo que corresponde al cercano al Mercado Central de Huánuco el día 22 de Julio del presente año, dicho punto es de asidua concurrencia y alto tráfico vehicular durante la mayor parte de horas del día. En contraparte se tiene la medición más baja el 5 de julio en el punto de monitoreo cercano al parque Amarilis, constituyendo este punto al mismo tiempo, el que tiene el promedio más bajo de todos los días de observación; dicha ubicación tiene la más alta concentración de viviendas de residencia permanente de quienes viven en el centro de la ciudad de Huánuco.

De la misma forma, mostramos los resultados de las mediciones de los 10 puntos de monitoreo en el horario nocturno.

Tabla 7: Mediciones de los puntos de monitoreo en horario nocturno

Puntos	1-Jul	5-Jul	8-Jul	12-Jul	15-Jul	19-Jul	22-Jul	26-Jul	Promedio
P-01	74.30	71.10	70.70	68.90	72.10	70.10	65.80	68.10	70.14
P-02	60.70	61.30	62.10	62.40	68.00	65.30	63.20	62.10	63.14
P-03	60.10	62.30	65.40	61.00	65.40	59.30	67.50	60.20	62.65
P-04	62.50	67.40	65.30	68.30	67.00	62.10	60.20	68.70	65.19
P-05	56.70	60.10	60.20	58.60	56.70	54.60	62.10	52.10	57.64
P-06	58.70	54.30	57.60	57.00	58.50	56.70	56.60	53.70	56.64
P-07	60.10	61.40	58.90	62.10	60.30	59.70	62.10	62.20	60.85
P-08	55.40	56.80	57.40	53.20	55.60	60.20	57.80	58.90	56.91
P-09	52.50	56.00	57.30	54.20	53.00	54.50	54.50	53.80	54.48
P-10	72.00	71.20	75.60	72.20	73.00	74.60	71.30	71.30	72.65

Fuente: Elaboración Propia

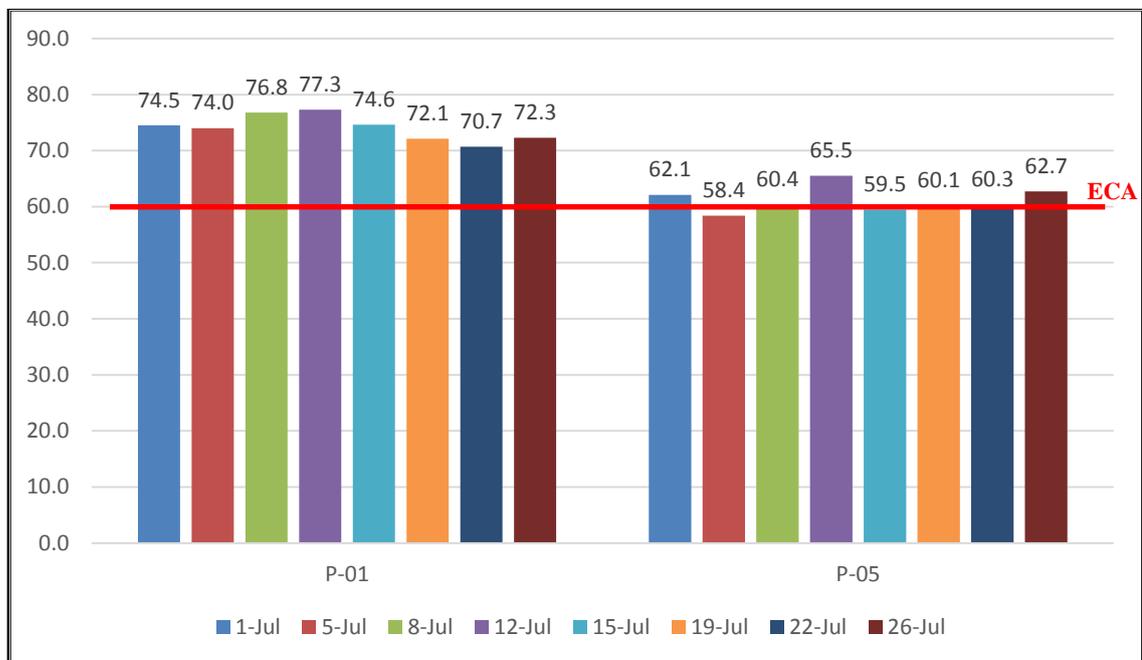
La tabla anterior, muestra que la medición más alta se registró el día 8 de Julio en el punto de monitoreo ubicado en la Laguna Viña del Río, esto debido a que en dicha zona se ubican la mayor parte de los centros de esparcimiento nocturno del centro de la ciudad de Huánuco. Por otro lado, la menor medición registrada corresponde al día 26 de julio

en el punto de monitoreo cercano al Parque Amarilis, las razones probables ya se han descrito en párrafos anteriores. El menor promedio le corresponde al punto de monitoreo ubicado al frontis del Puente San Sebastián.

Monitoreo en zona residencial en horario diurno.

Teniendo en cuenta que, según el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, establece que en horario Diurno el ECA para zona residencial es de 60 dB.

Gráfico 1: Monitoreo en zona residencial en horario diurno respecto al ECA Ruido.



Fuente: Elaboración Propia

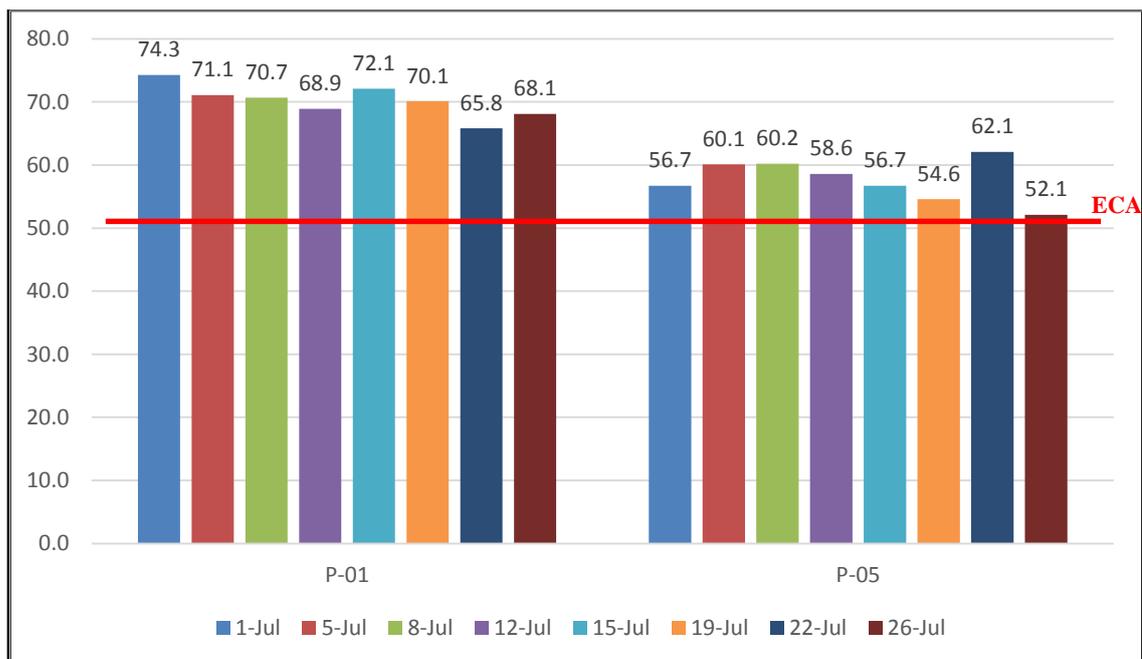
El gráfico anterior nos muestra que solo existen dos mediciones que no sobrepasan los estándares de calidad ambiental para ruido en zona residencial y es el punto de monitoreo correspondiente al parque Amarilis, siendo la medición del 5 de Julio el nivel más bajo de ruido; y, por otro lado, se tienen las más altas mediciones en el punto correspondiente al Puente Esteban Pavletich, debido al alto tráfico vehicular de la zona, siendo la

medición del 12 de Julio la más alta registrada para zona residencial durante el horario diurno.

Monitoreo en zona residencial en horario nocturno.

El Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, que establece que en horario nocturno el ECA para zona residencial es de 50 dB. Con dicha información vemos que el gráfico siguiente nos muestra que ninguna medición es menor a dicho límite, teniendo la medición del 26 de julio la más cercana en el punto de monitoreo del parque Amarilis.

Gráfico 2: Monitoreo en zona residencial en horario nocturno respecto al ECA Ruido.



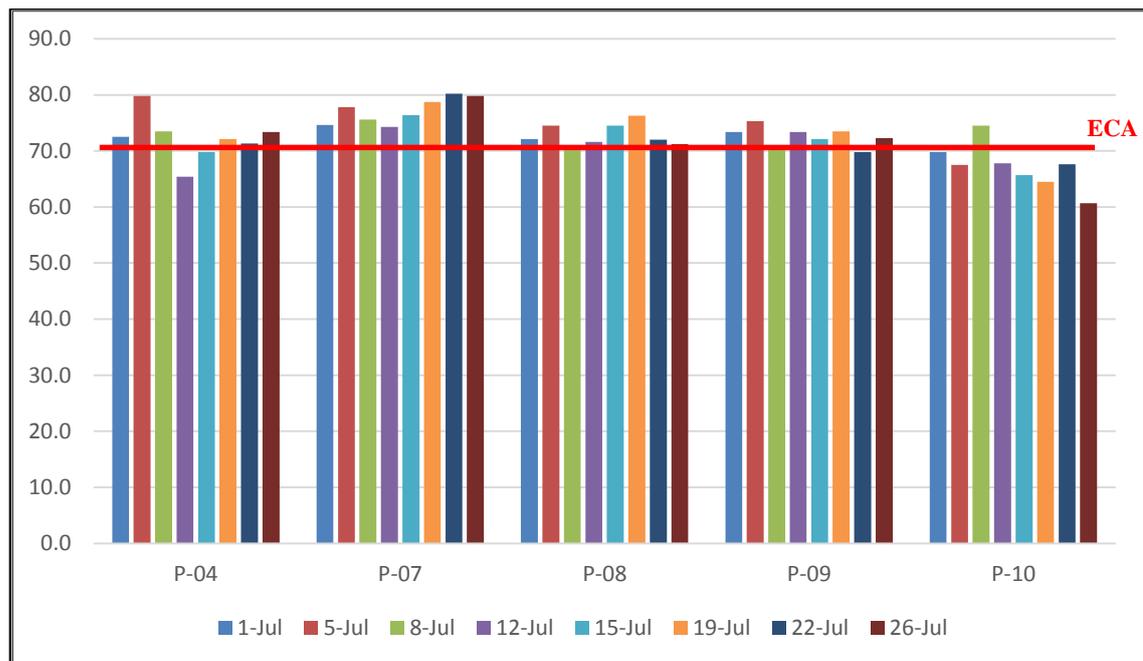
Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, la mayor medición se registra el 1 de julio en el punto de monitoreo cercano al Puente Esteban Pavletich, lugar de alto tráfico vehicular y peatonal en horas diurnas y nocturnas.

Monitoreo en zona comercial en horario diurno.

La normatividad establece que en horario diurno el ECA para zona comercial es de 70 Db; por lo tanto, la gráfica nos demuestra que básicamente es el punto de monitoreo en la Laguna Viña del Río la que cumple con dicho reglamento, registrando la medición más baja el día 26 de julio.

Gráfico 3: Monitoreo en zona comercial en horario diurno respecto al ECA Ruido.



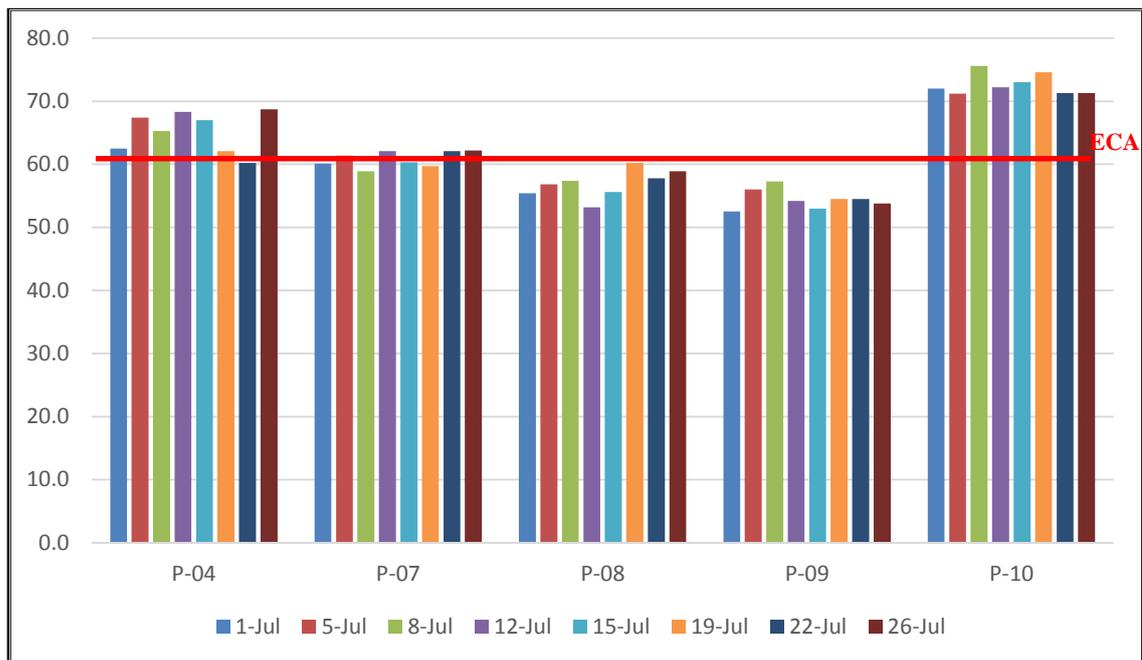
Fuente: Elaboración Propia

Sin embargo, el punto de monitoreo ubicado en las inmediaciones del Mercado Central de la ciudad registra la medición más alta el día 22 de julio, debido a la alta tasa de tránsito vehicular y peatonal que asisten diariamente para realizar la venta y adquisición de diversos productos, es necesario mencionar también que en sus alrededores existen otros comercios que generan a la igual gran cantidad de flujo vehicular y peatonal.

Monitoreo en zona comercial en horario nocturno.

Los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido, establece que en horario Nocturno el ECA para zona comercial es de 60 dB.

Gráfico 4: Monitoreo en zona comercial en horario nocturno respecto al ECA Ruido.



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a ello, podemos observar que, los puntos de monitoreo cercanos al Parque Santo Domingo y frontis del Puente San Sebastián, cumplen lo normado, y el punto de monitoreo adyacente al Mercado Central de Huánuco sobrepasa en algunas ocasiones los límites.

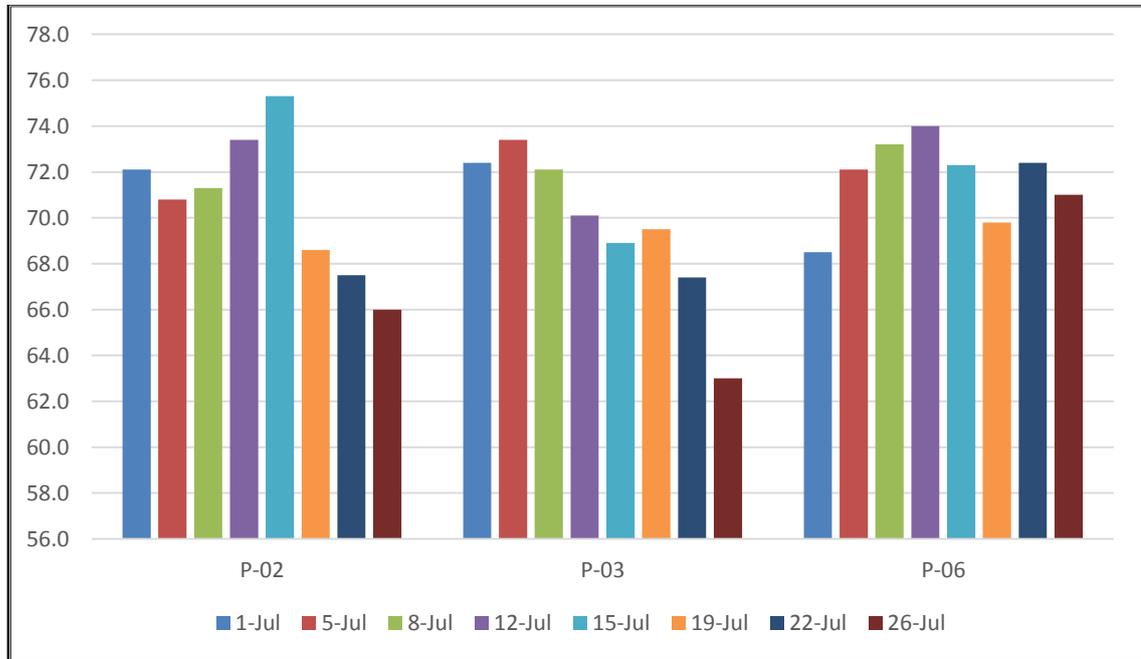
Sin embargo, el punto de monitoreo ubicado en la Laguna Viña del Río sobrepasa ampliamente esos límites en horas de la noche, debido a que en esa zona están ubicados los centros de diversión nocturnos.

Monitoreo en zona de protección especial en horario diurno.

El Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, establece que en horario diurno el ECA para zona de protección especial es de 50 dB; sin embargo, como podemos apreciar todos los puntos de monitoreo sobrepasan dicho límite, esto

debido a la cercanía de comercios a las zonas de protección y debido al alto tráfico vehicular de la zona.

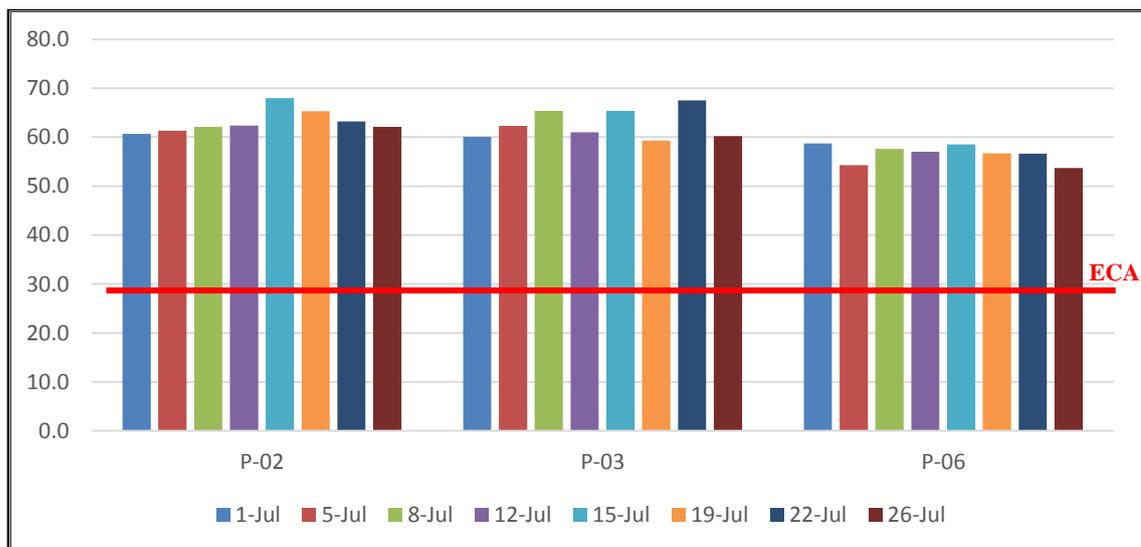
Gráfico 5: Monitoreo en zona de protección especial en horario diurno respecto al ECA Ruido.



Fuente: Elaboración propia

Monitoreo en zona de protección especial en horario nocturno.

Gráfico 6: Monitoreo en zona de protección especial en horario diurno respecto al ECA Ruido.



Fuente: Elaboración propia

De igual manera que en el caso anterior, el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, establece que en horario nocturno el ECA para zona de protección especial es de 40 dB; sin embargo, también apreciamos que todos los puntos de monitoreo ubicados en las cercanías de instituciones educativas sobrepasan dicho límite.

Resultados de la aplicación de encuestas de percepción sonora.

Como ya se hizo mención en el capítulo anterior, Se aplicó la encuesta a una muestra de 100 personas, quienes son habitantes de las zonas de monitoreo y transeúntes frecuentes de las mismas. De acuerdo a la mencionada encuesta, se obtienen los siguientes resultados, los cuales están graficados e interpretados respectivamente de acuerdo al orden siguiente:

Pregunta 1: ¿Usted considera al ruido un tipo de contaminación ambiental?

Gráfico 7: ¿Usted considera al ruido un tipo de contaminación ambiental?



Fuente: Elaboración propia

Respecto a la primera pregunta, más del 53% de encuestados consideran que el ruido es un tipo de contaminación ambiental; mientras que el 29% no lo considera así; al mismo tiempo que un 18% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con esta afirmación.

Pregunta 2: ¿Usted considera que el nivel del ruido en la zona es alto?

Gráfico 8: ¿Usted considera que el nivel del ruido en la zona es alto?



Fuente: Elaboración propia

En lo que se refiere a la segunda pregunta, el 70% de los encuestados se encuentra de acuerdo con tal afirmación, lo que indica que si se encuentra molestias con la presencia de ruidos; y el 20% no se encuentra de acuerdo.

Pregunta 3: ¿Considera usted que el ruido es un riesgo grave para su salud?

Esta pregunta, nos permite mostrar que casi la mitad de los encuestados (49%) consideran al ruido como un riesgo grave para su salud; y el 27% no lo considera de ese modo. Existe un 24% de personas que no responden en acuerdo o desacuerdo a esta proposición, lo que indica que hay un desconocimiento en los efectos de la exposición a altos niveles de ruido.

Gráfico 9: ¿Considera usted que el ruido es un riesgo grave para su salud?



Fuente: Elaboración propia

Pregunta 4: ¿Considera usted que el ruido deteriora su capacidad auditiva?

En esta pregunta, más del 78% de los encuestados afirman estar de acuerdo que estar expuestos al ruido deteriora su capacidad auditiva, mientras que solo el 17% no está de acuerdo con ello. De la misma forma, solo un 5% no da una respuesta a dicha afirmación.

Gráfico 10: ¿Considera usted que el ruido es un riesgo grave para su salud?



Fuente: Elaboración propia

Pregunta 5: ¿Considera usted que el nivel del ruido en la zona es molesto?

Las respuestas a esta pregunta, mencionan que el 67% de los encuestados dicen estar de acuerdo que el nivel de ruido en la zona donde se encuentran es molesto y solo el 25% menciona no estar de acuerdo. Existe así mismo, un 8% que no está de acuerdo ni en desacuerdo con tal afirmación.

Gráfico 11: ¿Considera usted que el nivel del ruido en la zona es molesto?



Fuente: Elaboración propia

Pregunta 6: ¿Considera usted que la pérdida del sueño (insomnio) es por el ruido?

Gráfico 12: ¿Considera usted que la pérdida del sueño (insomnio) es por el ruido?



Fuente: Elaboración propia

En los referido a esta pregunta, la mitad de los encuestados estuvo de acuerdo con esta afirmación, y un 32% no está de acuerdo con la misma; teniendo a un 15% no opinar respecto a esta afirmación.

Pregunta 7: ¿Considera usted que la poca concentración mental es provocada por el ruido?

Gráfico 13: ¿Considera usted que la poca concentración mental es provocada por el ruido?



Fuente: Elaboración propia

El 68% de los encuestados está de acuerdo con que el ruido es el causante de la poca concentración mental frente a solo un 25% de ellos, que no lo consideran como causa de desconcentración. Existe también un 7% que no dice estar de acuerdo ni en desacuerdo.

Pregunta 8: ¿Considera usted que fortaleciendo la educación y sensibilizando a la ciudadanía se reducirá el ruido?

Para el 61% de los encuestados, la sensibilización y el fortalecimiento de la educación reducirían la emisión de ruido, mientras que solo un 12% no comparte esa opinión. Por

otro lado, existe un alto nivel de 27% de encuestados que creen que eso no repercute ni positiva ni negativamente.

Gráfico 14: ¿Considera usted que fortaleciendo la educación y sensibilizando a la ciudadanía se reducirá el ruido?



Fuente: Elaboración propia

Pregunta 9: ¿Considera usted que la mejor medida para reducir el ruido en la ciudad es controlar los vehículos que generan demasiado ruido?

Gráfico 15: ¿Considera usted que la mejor medida para reducir el ruido en la ciudad es controlar los vehículos que generan demasiado ruido?



Fuente: Elaboración propia

La alternativa de controlar a vehículos que emiten demasiado ruido para reducir los mismos es compartida por el 73% de los encuestados, y solo un 16% considera lo contrario; esto demuestra que el tráfico vehicular es el principal causante de ruido en el centro de la ciudad de Huánuco. Sólo un 11% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con esta afirmación.

Pregunta 10: ¿Considera usted que las autoridades de la ciudad deben de realizar acciones para disminuir el ruido?

Gráfico 16: ¿Considera usted que las autoridades de la ciudad deben de realizar acciones para disminuir el ruido?



Fuente: Elaboración propia

La gran mayoría de los encuestados (68%) creen que las autoridades deberían tomar medidas para reducir las emisiones de ruido en el centro de la ciudad de Huánuco; mientras que solo el 12% no cree lo mismo. También existe un 20% que no opina al respecto.

Pregunta 11: ¿Cuál es el tipo de vehículo que genera más ruido?

Como podemos apreciar, la mayoría de los encuestados cree que las motocicletas lineales son las que generan más ruido, alcanzando un 52% de respuestas; le siguen las trimóviles que prestan el servicio de taxi en la ciudad con un 32%. Así mismo, el 8% cree que las combis y custers, vehículos que prestan el servicio de transporte masivo, son los que generan mayor ruido con un 8% de respuestas y solo un 7% cree que son los autos los causantes de ruido en la ciudad.

Gráfico 17: ¿Cuál es el tipo de vehículo que genera más ruido?



Fuente: Elaboración propia

Sólo un 1% piensa que los vehículos mayores son los mayores generadores de ruido, este nivel de respuesta, porque está restringido el ingreso de vehículos mayores al centro de la ciudad de Huánuco.

Pregunta 12: ¿Cuál es el tipo de negocio que genera más ruido?

Gráfico 18: ¿Cuál es el tipo de negocio que genera más ruido?



Fuente: Elaboración propia

La mayor parte de los encuestados, es decir 51%, piensa que los mayores generadores de ruido son las discotecas y pubs; en segunda instancia se encuentran los restaurantes con el 26% de respuestas; luego se tiene las tiendas de electrodomésticos con el 18% y finalmente los vendedores ambulantes con solo un 5% de respuestas.

Pregunta 13: ¿En qué momento del día cree usted que se genere más ruido?

Gráfico 19: ¿En qué momento del día cree usted que se genere más ruido?



Fuente: Elaboración propia

El 47% de los encuestados, creen que en las tardes se generan más ruido, y el 41% cree que en la noche. Solo un 12% cree que más ruido se genera en la mañana.

Fuentes emisoras de ruido superiores al ECA ruido.

Entre las fuentes más resaltantes, podemos señalarlas siguientes:

Gran cantidad de vehículos motorizados en diversas horas del día y de la noche, principalmente motos lineales de uso particular y trimóviles que realizan el servicio de taxi a diversas arterias de la ciudad.

Alto grado de desarrollo de la actividad comercial en el centro de la ciudad de Huánuco, cercanas a la Plaza de Armas y otros parques; y en inmediaciones del Mercado Central.

Existen diversos restaurantes y pubs que emiten gran cantidad de ruido al instalar sus parlantes en la puerta de sus establecimientos, los cuales son muy asediados durante horas de la tarde y noche principalmente.

Dentro de las zonas consideradas residenciales y de protección, el tráfico vehicular es extremadamente alto, considerando que se tratan de principales arterias de la ciudad.

Las esquinas con semáforo son zonas de alto ruido debido al mal uso del claxon por parte de los transportistas, especialmente en horas de la mañana.

4.3 Prueba de hipótesis

Comprobando nuestra hipótesis general con los resultados obtenidos, nos permitimos validarla, mencionando entonces que: “La contaminación acústica en el centro urbano de la ciudad de Huánuco influye en la calidad de vida de la población”.

De la misma manera y de acuerdo a los resultados obtenidos en los monitoreos de ruido realizado, también validamos la primera hipótesis específica, afirmando que “El nivel de ruido en el centro urbano de la ciudad de Huánuco sobrepasa los estándares de calidad ambiental para el ruido”

Finalmente, y debido a los resultados de la encuesta de percepción sonora realizada, podemos también afirmar que “La calidad de vida de los pobladores del centro urbano de la ciudad de Huánuco expuestas al ruido ambiental es afectada de manera directa”.

4.4 Discusión de resultados

El ruido es un sonido desagradable que interfiere con la actividad humana, es decir que, el ruido tiene de interferir con las distintas actividades que el hombre desarrolla.

Nuestro país cuenta con el Decreto Supremo N° 085 – 2003 – PCM que reglamenta los estándares de calidad ambiental en cuanto a ruido, brindando los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse a fin de proteger la salud humana.

Comparando con la mencionada normatividad y de acuerdo al monitoreo realizado, hemos podido observar que en la mayor parte de monitoreos, los ruidos generados en los diferentes puntos detectados han alcanzado niveles extremadamente altos, en muchos de los cuales casi duplica el estándar para ese tipo de zona y horario.

Se debe considerar también que, los puntos de monitoreos en zonas de protección especial han sido cercanos a instituciones educativas de gran acogida en la ciudad y que se encuentran en arterias muy transitadas de la zona céntrica de la ciudad e inclusive, en

el caso de la Institución Educativa Emblemática “Leoncio Prado”, esta se encuentra a dos cuadras del Mercado Central y debido a ello existe congestión vehicular en inmediaciones de dicho centro educativo.

Las zonas consideradas residenciales en el monitoreo realizado también están en arterias principales de la ciudad, sin embargo, cerca al Parque Amarilis los resultados están más o menos cercanos a lo emanado en la norma, debido a que por allí el tráfico se hace menos intenso, no siendo así cerca al Puente Esteban Pavletich debido a ser un punto de intercambio vehicular con el distrito de Amarilis.

En lo que respecta a los puntos de monitoreo en la zona comercial, al igual que en los otros, los niveles también sobrepasan ampliamente, y dado que en la Laguna Viña del Río se encuentran las principales discotecas de la ciudad, se tiene generación extrema de ruido durante las noches.

Por otro lado, las encuestas de percepción sonora demuestran que, si se tiene insatisfacción por los vecinos y transeúntes de la zona, también existe un buen porcentaje que creemos ha aprendido a convivir con este tipo de contaminación acústica. Sin embargo, también existe un gran porcentaje de encuestados que creemos ha aprendido a vivir con este problema.

CONCLUSIONES

Al finalizar la presente investigación, hemos podido arribar a las siguientes conclusiones:

1. Luego de la aplicación de la encuesta de percepción sonora, se determinó que muchos pobladores se han adaptado al ruido existente en el ambiente por lo que no perciben la incidencia del ruido sobre ellos, por lo que no perciben un daño. Sin embargo, el monitoreo es necesario para verificar ello y además para cumplir la exigencia de los organismos supervisores de calidad ambiental.
2. Se identificó diversas fuentes de ruido de diversa magnitud sonora y tipo, encontrándose en mayor cantidad fuentes fijas puntuales (comercios, talleres, industrias, obras) y fuentes móviles lineales como las avenidas y jirones más transitados. Por lo que existe gran exposición al ruido.
3. Se determinó 10 puntos de monitoreo de ruido, estos se encuentran distribuidos entre zonas comerciales, industriales, residenciales y de protección especial. El monitoreo fue realizado con las calibraciones respectivas, siendo de 1 hora en horario diurno y 30 minutos en nocturno.
4. Se determinó que dentro del centro de la ciudad existe un grave problema de ruido ambiental generado principalmente por las actividades comerciales y el tráfico vehicular existente asociado al mal uso de las bocinas. Es por ello que la zona

residencial, comercial y de protección especial necesitan ser protegidas ya que sobrepasan los ECAs – Ruido.

RECOMENDACIONES

De la misma manera y finalizando este informe de investigación, nos permitimos realizar las siguientes recomendaciones:

1. Las autoridades Municipales deben de formular Ordenanzas Municipales para establecer los niveles sonoros permitidos dentro de su zona de jurisdicción ya que, si bien existe normativa ambiental, la ordenanza permitirá la especificidad en la zona considerando las actividades y características particulares de la misma. Además, este brindará una herramienta sancionatoria para casos de fiscalización brindando un resguardo a la población.
2. La municipalidad debe trabajar en conjunto con la Dirección de Salud Ambiental de la región Huánuco para la prevención de efectos a la salud debido a la contaminación sonora, tomando así las precauciones necesarias para evitar el daño.
3. Ejecutar programas de disminución de contaminación sonora en todo el distrito, desde sensibilización hasta la formulación de la zonificación sonora debido a que el nivel de contaminación es alto, y esto nos permitirá capacitar no solo a los pobladores sino a las empresas de transporte y a los conductores particulares. Así mismo, al establecer la zonificación sonora podemos identificar las zonas aptas para la realización de futuros proyectos en el distrito.

4. Aplicar encuestas de percepción sonoras periódicas y de manera constante a diferentes rangos de edades, debido a que la sensibilidad acústica disminuye conforme pasan los años.

BIBLIOGRAFÍA

- BORJA, Jordi y CASTELLS, Manuel. 2000. Local y global, la gestión de las ciudades en la era de la información. México D.F.: Taurus.
- CAMACHO, A. 2000. Diccionario de términos ambientales.
- CCE. 1996. Libro Verde de la Comisión Europea. España.
- CHÁVEZ, J. 2006. Ruido: efectos sobre la salud y criterio de evaluación al interior de recintos. Edición única. México.
- COITT. 2008. Libro Blanco sobre los efectos del ruido ambiental en la sociedad y su percepción por parte de la ciudadanía. España.
- GÓMEZ, E. 2011. Manual técnico del sonido. Ed. Taurus, segunda edición. México.
- JARA, J. 2016. Relación entre la percepción del ruido ambiental y los niveles de presión sonora en horario nocturno San Borja – Lima, 2015. Tesis de grado de la Universidad Científica del Sur. Perú.
- LOBOS, V. 2008. Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt. Tesis de la Universidad Austral de Chile. Chile.
- MARTÍNEZ, E. 2004. Contaminación atmosférica. Edición única. Madrid, España.
- MARTÍNEZ, J. 2015. Contaminación acústica y ruido. Segunda edición. Madrid, España.
- MATEO, P. 2012. La prevención del ruido en la empresa. Ed. Astros, Segunda edición. Argentina
- MIRANDA, M. 2013. Estudio de los efectos que causa el ruido en los estudiantes de la UNDAC – 2010. Tesis de grado de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Perú
- OEFA. 2016. La Contaminación Sonora en Lima y Callao. Perú.

- PASTOR, J. 2005. Efectos de la contaminación acústica sobre la capacidad auditiva de los pobladores de la ciudad de Trujillo – Perú. Tesis de la Universidad Nacional de Trujillo. Perú.
- ROSALES, J. 2017. Efectos de la contaminación sonora de los vehículos motorizados terrestres en los niveles de audición de los pobladores de la localidad de Santa Clara – Ate 2017. Tesis de grado de la Universidad César Vallejo. Perú
- SANTOS, E. 2007. Contaminación sonora por ruido vehicular en la Avenida Javier Prado. Artículo de la Revista de Investigación “Industrial Data” de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú.
- SAQUISILÍ, S. Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues. Tesis de la Universidad de Cuenca. Ecuador.
- SOLIS, I. 2013. Influencia de la contaminación sonora en la salud pública del poblador del cercado de Lima. Artículo de la Revista de Investigación “PAIDEIA XXI” de la Universidad Ricardo Palma. Perú.
- TOROTOSA y otros. 2017. Análisis de la contaminación sonora a través de mapas de ruido y de encuestas de percepción subjetiva en el distrito de San Isidro, Lima Perú. Artículo de la Memorias del 48° Congreso Español de Acústica Tecni Acústica La Coruña 2017. España.

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

<i>Evaluación de la contaminación acústica en el centro urbano de la ciudad de Huánuco que influye en la calidad de vida de la población – 2019</i>		
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
<p>General: ¿En qué influye la contaminación acústica en la población del centro urbano de la ciudad de Huánuco?</p>	<p>General: Evaluar la contaminación acústica en el centro urbano de la ciudad de Huánuco que influye en la calidad de vida de la población.</p>	<p>General: La contaminación acústica en el centro urbano de la ciudad de Huánuco influye en la calidad de vida de la población.</p>
<p>Específicos: ¿Cuál es el nivel de ruido en el centro urbano de la ciudad de Huánuco?</p> <p>¿Cómo afecta la calidad de vida de los pobladores del centro urbano de la ciudad de Huánuco expuestas al ruido ambiental?</p>	<p>Específicos: Analizar los niveles de ruido en el centro urbano de la ciudad de Huánuco con los estándares de calidad ambiental para el ruido.</p> <p>Evaluar la calidad de vida de los pobladores del centro urbano de la ciudad de Huánuco respecto a la exposición de ruido ambiental.</p>	<p>Específicos: El nivel de ruido en el centro urbano de la ciudad de Huánuco sobrepasa los estándares de calidad ambiental para el ruido.</p> <p>La calidad de vida de los pobladores del centro urbano de la ciudad de Huánuco expuestas al ruido ambiental es afectada de manera directa.</p>

VARIABLE INDEPENDIENTE: *Contaminación acústica en el centro urbano de la ciudad de Huánuco.*

VARIABLE DEPENDIENTE: *Calidad de vida de la población del centro urbano de la ciudad de Huánuco.*

Instrumentos de Recolección de datos

		5	4	3	2	1				
		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo				
		Afirmaciones				Alternativas de Respuesta				
						1	2	3	4	5
1	¿Usted considera al ruido un tipo de contaminación ambiental?									
2	¿Usted considera que el nivel del ruido en su sector es alto?									
3	¿Considera usted que en su puesto de trabajo, el ruido es un riesgo grave para su salud?									
4	¿Considera usted que el ruido deteriora su capacidad auditiva?									
5	¿Considera usted que el nivel del ruido en el sitio es molesto?									
6	¿Usted considera que la pérdida de sueño (insomnio) es por el ruido?									
7	¿Considera usted que la poca concentración mental es provocada por el ruido?									
8	¿Usted considera que fortaleciendo la educación y sensibilizando a la ciudadanía se reducirá el ruido?									
9	¿Considera usted que la mejor medida para reducir el ruido en el cantón es controlar a los vehículos que generen demasiado ruido?									
10	¿Usted considera que las autoridades del cantón, deben realizar acciones para disminuir el ruido?									
11	¿Cuál es el tipo de transporte motorizado que cree usted que genera más ruido?	Automóvil								
		Camiones								
		Motos o motocicletas								
		Microbús								
12	¿Cuál es el tipo de negocio que usted cree que genera más ruido?	Comedores								
		Talleres de moto y vehículos								
		Ventas de cds								
		Vendedores ambulantes con megáfono								
13	¿En qué momento del día cree usted que hay más ruido?	Mañana								
		Tarde								
		noche								

PUNTOS DE MONITOREO



GALERÍA FOTOGRÁFICA



Equipo de medición de Sonido



Monitoreo en el Puente Calicanto



Monitoreo en la Plaza de Armas



Monitoreo en el Puente San Sebastián



Monitoreo en el Jr. Huallayco



Monitoreo en el Mercado Modelo de Huánuco